

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

## **Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14** **Effects of explosive strength training in u14 football players**

Diego Martínez-Serna<sup>1</sup>, Francisco Javier Cies Valleras\*<sup>1</sup>, Carlos Lago-Fuentes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Europea del Atlántico

**\*Corresponding author:** Francisco Javier Cies Valleras:

[francisco.cies@master.uneatlantico.es](mailto:francisco.cies@master.uneatlantico.es)

**Cronograma editorial:** *Artículo recibido 02/02/2024 Aceptado: 14/03/2024 Publicado: 01/05/2024*

<https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

### **Para citar este artículo utilice la siguiente referencia:**

Martínez-Serna, D.; Cies-Valleras, J.; Lago-Fuentes, C. (2024). Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. *Sportis Sci J*, 10 (2), 300-313  
<https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

**Contribución autores:** Todos los autores contribuyeron de forma equitativa el trabajo.

**Financiación:** El estudio no obtuvo financiación.

**Conflicto de interés:** Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto.

**Aspectos éticos:** El estudio declara los aspectos éticos.

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar los efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub-14. La muestra estuvo formada por 12 niños de la categoría infantil (12-13 años), los cuales se sometieron a un programa de entrenamiento orientado a la fuerza explosiva de 7 sesiones (2/semana). Además, se realizaron los test de CMJ (Countermovement Jump) y 10x5m antes y después del programa con el fin de observar diferencias en los resultados. Las variables para analizar fueron la altura de salto en CMJ y el tiempo de ejecución del 10x5 m. Los resultados fueron positivos, pero no estadísticamente significativos, en el CMJ ( $p > 0.005$ ,  $p = 0.414$ ,  $d = 3.11$  y  $2.536$ ). Los jugadores mejoraron la altura del salto en el post test (+0.4 cm) a nivel general. En RSA 10x5 m ( $p = 0.063$ ,  $d$  pretest=0.947,  $d$  post test= 0.958), los jugadores redujeron el tiempo de ejecución a nivel general a (-0.4 seg.). Un programa de entrenamiento de fuerza basado en la fuerza explosiva mejora levemente la altura de salto en CMJ y el tiempo de ejecución en RSA 10x5m.

**Palabras claves:** acondicionamiento físico; potencia muscular; adolescentes; fútbol; CMJ

## Abstract

The aim of the present study was to determine the effects of explosive strength training on under-14 footballers in the youth category. The sample consisted of 12 children in the youth category (12-13 years old), who underwent a training program focused on explosive strength consisting of 7 sessions (2 sessions per week). Additionally, CMJ (Countermovement Jump) and 10x5m tests were conducted before and after the program to observe differences in the results. The variables analyzed were jump height in CMJ and 10x5m execution time. The results were positive but not statistically significant in the CMJ ( $p > 0.005$ ,  $p = 0.414$ ,  $d = 3.11$  and  $2.536$ ). The players improved jump height in the post-test (+0.4 cm) overall. In RSA 10x5m ( $p = 0.063$ ,  $d$  pretest=0.947,  $d$  post-test= 0.958), the players reduced execution time overall (-0.4 sec.). A strength training program based on explosive strength slightly improves the jump height in CMJ and the running time in RSA 10X5m.

**Keywords:** physical conditioning; muscle power; teenagers; soccer; CMJ

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

## Introducción

El fútbol es un deporte intermitente en el que los jugadores corren aproximadamente 10-12 km, a pesar de ello, las acciones más significativas son las desarrolladas a alta intensidad, las cuales preceden a la mayoría de las jugadas claves. Sprints, saltos, cambios de dirección o lanzamientos pueden ser algunos ejemplos de estas acciones. Trabajar estas acciones es de vital importancia para conseguir resultados positivos durante la temporada y competir a buen nivel físico en los partidos. A parte de estos factores los jugadores de fútbol están expuestos a factores externos, como las características del terreno de juego, la presencia de adversarios y las condiciones meteorológicas (Di Giminiani & Visca, 2017).

Estas acciones descritas anteriormente, están relacionadas estrechamente con la fuerza, la cual está definida como la fuerza máxima que un músculo puede generar, por lo que la fuerza explosiva es el producto de la fuerza y la velocidad a la que está ejecutada, y está estrechamente relacionada con la capacidad del sistema neuromuscular para producir el mayor impulso posible en un corto periodo de tiempo (Wong et al., 2010). El entrenamiento de la fuerza explosiva en fútbol puede aumentar el número de unidades activas del músculo y fibras rápidas (Wong et al., 2010).

Por ello, este tipo de entrenamiento se implementa para potenciar características importantes utilizadas en el fútbol como son la fuerza, la velocidad y la impulsividad (Griffiths et al., 2019). En él, se permite una valoración diaria e individualización máxima. En este tipo de entrenamiento es recomendable ejecutar las repeticiones a la máxima velocidad posible y con la mínima pérdida de velocidad en cada serie (González Badillo & Ribas-Serna, 2019). Si bien seguimos el principio de especificidad, deberemos imitar la activación muscular y la velocidad de ejecución de los movimientos propios de la disciplina deportiva (Alcaraz et al., 2009).

Existen evidencias científicas de estudios realizados relacionados con entrenamientos de fuerza a altas intensidades, los cuales tienen un alto impacto en cambios de dirección, salto y aceleración en un corto periodo de tiempo, sobre todo cuando estos estímulos no son comúnmente conocidos por los sujetos (McQuilliam et al., 2020). Además, los momentos cruciales como marcar gol, defender y ganar la posesión, dependen del sprint, el cual representa el 3% de la distancia total recorrida en

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

un partido, por lo que da a entender que, aunque sean acciones que no se realizan generalmente durante el partido, el futbolista debe de estar preparado físicamente a la hora de realizarlas ya que son determinantes (Negra et al., 2020). El objetivo principal de la preparación del futbolista será aumentar el sprint en distancias cortas. Esto se debe a que en el fútbol, el 90% de los sprints son inferiores a 20 m (Vigne et al., 2010).

En cambio, una elevada cantidad de preparadores físicos, durante los años 90 creían que el entrenamiento de fuerza en futbolistas era perjudicial ya que hacía que estos fuesen más lentos, por lo que un entrenamiento cotidiano de fútbol suele basarse en el entrenamiento de la resistencia aeróbica acompañado de ejercicios a velocidad máxima y sub máxima con el propio peso corporal (Alsina & Martínez, 2017).

Existen evidencias que dicen que 1 serie de carga moderada a altas velocidades es más efectiva para fomentar la fuerza que 1 serie de carga elevada a velocidades bajas (Negra et al., 2016). Además, existen evidencias que los efectos del entrenamiento de fuerza en futbolistas de entre 11 y 16 años, son principalmente causados por factores neurales en lugar de por factores musculares debido a la falta de hormonas anabólicas circundantes, para promover estos factores neurales un entrenamiento de fuerza explosiva con cargas bajas y a una velocidad de ejecución alta, tienen mucha influencia en los niveles de fuerza de los deportistas jóvenes, debido a su alta capacidad de adaptación del sistema nervioso central (Negra et al., 2016). Otros autores estudiaron los efectos de un entrenamiento de fuerza explosiva de cargas bajas y velocidades altas (35% RM y 4 series de 10 reps) durante 8 semanas e indican que tiene efectos positivos en el salto con contra movimiento (CMJ) (McBride et al., 2022). En otro estudio encontraron que un programa de entrenamiento de fuerza explosiva de 7 semanas incrementó significativamente 1 RM de fuerza y la altura de salto (Ronnestad et al., 2008).

El problema que se pretende resolver es conocer si este tipo de entrenamiento de fuerza explosiva presenta o no efectos en el nivel de fuerza de los niños, y si el protocolo a realizar es realmente efectivo. Por ello, es importante aportar una solución ya que en la etapa pre-púber se empieza a desarrollar cambios fisiológicos importantes y el entrenamiento de fuerza es importante (McQuilliam et al., 2020). Por tanto, el objetivo principal de este estudio fue determinar el impacto del entrenamiento de fuerza

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

explosiva en el nivel de fuerza de niños pre-púber, así como evaluar la efectividad del protocolo de entrenamiento utilizado. Considerando la importancia de esta etapa de desarrollo fisiológico, se busca resolver la incertidumbre sobre si este tipo de entrenamiento puede influir positivamente en la capacidad de fuerza de los niños, proporcionando así una contribución significativa al conocimiento científico existente en este campo. En última instancia, este estudio pretende ofrecer una solución práctica y eficaz para el desarrollo físico de los jóvenes futbolistas en esta etapa crucial de su formación deportiva.

## Material y método

### a) Diseño del estudio

Se utilizó una metodología cuasiexperimental con una muestra de conveniencia para evaluar los efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en un equipo de fútbol sub-14, utilizando un diseño de pretest y post test sin grupo de control.

El estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética de Investigación de la Universidad Europea del Atlántico (CEI-21/2023) y sigue los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Todos los jugadores y padres fueron informados sobre el estudio y proporcionaron consentimiento informado mediante su firma.

### b) Participantes

En el presente estudio participaron un total de 12 jugadores de la categoría infantil procedentes de la Escuela Municipal de Fútbol de Colindres de la categoría infantil (12-13 años).

### c) Criterios de selección

Los criterios de inclusión son:

1. Pertener a las E.M.F de Colindres.
2. Tener entre 12-13 años.
3. Presentar consentimiento informado firmado por los padres.
4. Encontrarse en perfectas condiciones de salud.
5. Asistir al 80% de los entrenamientos.

Los criterios de exclusión son:

1. No pertenecer a las E.M.F de Colindres.
2. Tener más o menos de 12-13 años.
3. No presentar consentimiento informado.
4. Patologías previas y/o lesiones que impidan la correcta ejecución del programa.

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

5. No asistir al 80% de los entrenamientos.

**d) Variables**

Las variables de estudio a observar se dividieron en variables independientes y dependientes.

- Variables independientes:
  - Programa de entrenamiento de fuerza explosiva.
- Variables dependientes:
  - Fuerza explosiva:
    - CMJ: Altura de salto, tiempo de vuelo.
    - RSA 10x5m: Tiempo de ejecución.

**e) Procedimiento**

Al comienzo del estudio se realizó una reunión con los jugadores y con los padres donde se les compartieron los detalles del procedimiento de la investigación para que estuviesen informados de lo que se iba a realizar y pudiesen preguntar en caso de incertidumbre.

Como evaluación inicial, se llevaron a cabo dos pruebas (CMJ y 10x5m), así como la recogida de los datos antropométricos (altura y peso). Al inicio de la sesión de pruebas, se reunió al grupo para explicar las características y procedimientos de dichos test, asegurándonos de que no haya dudas al ejecutarlos. Posteriormente, se realizó un calentamiento estandarizado supervisado por el investigador principal.

El programa de intervención orientado a la fuerza explosiva tuvo una duración de 5 semanas (7 sesiones de entrenamiento) en las que se realizó cada sesión de entrenamiento (2 días a la semana), martes y jueves respectivamente. Cada sesión se llevó a cabo los 25 primeros minutos del entrenamiento.

El entrenamiento se adaptó al nivel de dichos participantes en el que el volumen y la intensidad varió según iban avanzando las semanas, comenzando con un gran volumen de ejercicios las 2 primeras semanas, para después reducir este volumen aumentando la intensidad de los ejercicios.

Por ello, se separó al grupo en 2 subgrupos, adaptando el entrenamiento a las condiciones de cada futbolista lo máximo posible, siguiendo así el principio de individualización del entrenamiento.

Durante el programa de entrenamiento de fuerza explosiva, se realizó un circuito que se dividió en cinco postas para los jugadores. En cada posta, generalmente

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

participaban dos jugadores para mantener un ritmo dinámico de ejercicios y evitar que tuvieran que esperar a sus compañeros, lo que creaba un desequilibrio en la densidad de entrenamiento. Los materiales utilizados durante las diferentes semanas incluyeron setas, conos, vallas de diferentes tamaños, picas y mancuernas.

1. 10 zancadas + sprint en diagonales (4 conos).
2. 5 sentadillas con peso de 5 kg + saltos a vallas + sprint 5 m.
3. 10 saltos laterales superando a cono + zigzag.
4. Sprint 4 conos, sprint al 2º y volver al 1º, sprint al 3º y volver al 2º, etc.
5. 10 saltos a la pata coja en movimiento.

Durante las primeras dos semanas del programa de entrenamiento de fuerza explosiva, los jugadores realizaron 3 series de 6 repeticiones en cada ejercicio de cada posta. Entre las repeticiones, se tomaban descansos cortos de aproximadamente 5-10 segundos para mantener la intensidad del ejercicio. Además, se respetaba un descanso de 30 segundos entre las series para permitir la recuperación parcial. Entre las sesiones de entrenamiento dedicadas a la fuerza explosiva, se garantizaba un mínimo de 72 horas de descanso para permitir una recuperación adecuada y evitar el sobreentrenamiento.

Respecto a la evaluación final, se realizaron los test llevados a cabo al comienzo del estudio para observar si existen realmente efectos relacionados al programa de intervención.

Las pruebas seleccionadas fueron:

- CMJ (*Counter Movement Jump o salto con contramovimiento*).

Descripción de ejecución:

El sujeto se coloca de forma erguida con las manos apoyadas en la cintura para que a continuación realice la fase descendente hasta realizar un ángulo de 90º en las rodillas, y de la manera más rápida posible el sujeto deberá comenzar la fase ascendente hasta lograr la flexión plantar, a continuación, aparecerá la fase de vuelo con las rodillas y las caderas en extensión, hasta que posteriormente se vuelve a contactar con el suelo.

- Se realizará un calentamiento previo, el cual será el mismo en el pretest y post test y los alumnos dispondrán de un máximo de 3 intentos con un tiempo de descanso entre repetición de 1,30 minutos.

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

- Se implementa para su desarrollo con la plataforma de fuerza “*Forcedex Dual Force Plate System*”, la cual, para ser utilizada, el responsable debe de recibir una serie de instrucciones previas para su correcto desarrollo.

- RSA. 10 x 5 m.

Descripción de ejecución:

Esta evaluación tiene como objetivo medir la velocidad de desplazamiento y la agilidad, factores fundamentales abordados en el programa de intervención de fuerza explosiva.

Esta prueba trata de recorrer 5 metros un total de 10 veces. Los sujetos deberán pisar la línea que se encuentra a los 5 metros y en la última recta la deberán atravesar corriendo.

- Los participantes realizaron la prueba 3 veces con un tiempo de descanso de 3 minutos.

f) Análisis estadístico

Los resultados se presentan mediante la media, desviación estándar (DE) y p valor. La normalidad de los datos se evaluó utilizando la prueba de Shapiro-Wilk, presentando todas las variables distribución normal. Además, se aplicó la prueba t de Student para muestras pareadas para identificar comparaciones estadísticamente significativas en las variables analizadas. Se empleó el software estadístico Jamovi 1.2.25 (Sidney, Australia), donde se estableció el nivel de significación en  $p < 0.05$ .

## Resultados

A continuación, se muestran los resultados de antes y después del programa de entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas infantiles, determinando los valores medios y la desviación estándar de cada uno de los tests realizados.

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

Tabla 1. Media y desviación estándar (DE) de los resultados obtenidos individualmente en el pre y el post test (CMJ y 10x5m).

	NÚMERO SUJETO	CMJ PRETEST (ALTURA)	CMJ POSTEST (ALTURA)	10X5 PRETEST (TIEMPO)	10X5 POSTEST (TIEMPO)
Media	1	22.6 ±	19.3 ±	18.5 ±	18.3 ±
	2	22.8 ±	23.4 ±	17.7 ±	17.7 ±
	3	22.4 ±	23.1 ±	18.2 ±	17.9 ±
	4	23.2 ±	22.6 ±	19.3 ±	18.5 ±
	5	22.7 ±	24.0 ±	19.5 ±	18.1 ±
	6	24.6 ±	23.9 ±	18.6 ±	18.8 ±
	7	23.2 ±	24.1 ±	17.8 ±	16.9 ±
	8	21.2 ±	21.8 ±	18.3 ±	17.5 ±
	9	20.3 ±	22.6 ±	19.1 ±	19.1 ±
	10	17.8 ±	18.3 ±	19.3 ±	19.5 ±
	11	19.0 ±	22.5 ±	17.8 ±	18.1 ±
	12	29.7 ±	28.5 ±	16.1 ±	16.0 ±

Respecto a esta primera tabla, se puede observar que respecto al CMJ, los sujetos 1,4,6 y 12, no obtienen mejoras a la hora de realizar el post test, pero en cambio los 8 sujetos restantes, obtienen mejoras notables a la hora de realizar el post test, destacando el sujeto 11 con una mejora de 3.5 cm. Respecto a los valores del test de 10x5m., los sujetos 6, 10 y 11 han subido los tiempos de ejecución, pero el resto de sujetos han obtenido resultados favorables reduciendo el tiempo de ejecución. En la segunda tabla se obtienen los valores estadísticos de media conjunta para todos los participantes, desviación estándar (DE) y p valor para marcar el grado de fiabilidad.

Tabla 2. Análisis estadístico de los resultados obtenidos en CMJ y 10x5m.

	N	Media	DE	p
CMJ PRETEST (ALTURA)	12	22.4	3.111	0.414
CMJ POSTEST (ALTURA)	12	22.8	2.536	0.414
10X5 PRETEST (TIEMPO)	12	18.4	0.947	0.063
10X5 POSTEST (TIEMPO)	12	18.0	0.958	0.063

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

## Prueba de salto vertical (CMJ)

Tras el pre y el post test existió un efecto positivo en la ejecución de la prueba del CMJ, pero no fue lo suficientemente significativo ( $p > 0.005$ ,  $p = 0.414$ ,  $d = 3.11$  y  $2.536$ ). Los jugadores mejoraron la altura del salto en el post test (+0.4 cm), aunque no de manera significativa ( $P > 0.05$ ) a nivel general. Observando los datos a nivel individual, existen casos en los que la diferencia positiva del salto es significativa, por ejemplo, en el caso más notorio ha sido una mejora de 3.5 cms, por lo que el programa de entrenamiento era adecuado.

## 10x5m. RSA (Repeated Sprint Ability)

Después de llevar a cabo los tests de la prueba de 10x5m, los resultados estadísticos revelaron un efecto positivo que podría considerarse significativo ( $p = 0.063$ ,  $d_{\text{pretest}} = 0.947$ ,  $d_{\text{post test}} = 0.958$ ). Sin embargo, el valor de  $p$  es mayor que 0.05, por lo que no se considera significativo, aunque se encuentre en valores prácticamente similares. En general, los sujetos redujeron el tiempo en -0.4 segundos.

## **Discusión**

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva, en miembros inferiores, en futbolistas infantiles (12-13 años). El grupo de 12 jugadores de fútbol fue sometido al entrenamiento de fuerza explosiva en el periodo de 5 semanas (7 entrenamientos). Se obtuvieron mejoras en el rendimiento de los test en líneas generales, pero no significativamente.

Respecto a la metodología utilizada, se ha empleado el 'método de contrastes o búlgaro', el cual se considera uno de los más adecuados para transferir la fuerza explosiva en la competición al realizar acciones como sprints, saltos, disputas, etc. En otros estudios, como el de Alsina y Martínez (2017)<sub>2</sub>, relacionado con el entrenamiento de la fuerza explosiva en fútbol juvenil durante un periodo de 7 semanas, se afirma que este enfoque metodológico es efectivo para obtener resultados. Se explica que, al realizar acciones a intensidades máximas con relación a la fuerza, se produce un aumento de la velocidad de conducción nerviosa y, consecuentemente, al llevar a cabo acciones o ejercicios explosivos, se favorece el desarrollo de la explosividad.

La niñez y la época pre-púber (presente en este estudio), se consideran un período único para el desarrollo de las habilidades motrices básicas (HHMM) y los

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

patrones de movimiento, así como para maximizar el desarrollo de la fuerza en años posteriores en todas sus manifestaciones (Johnson et al., 2011). En esta etapa mencionada anteriormente, el sistema nervioso central (SNC), se desarrolla de manera muy pronunciada, siendo el periodo de tiempo con mayor neuroplasticidad generando un refuerzo de las vías neurales por una mayor mielinización suponiendo una mayor “ventana bio-fisiológica”. Esto nos permitirá establecer un desarrollo correcto y también adquirir adaptaciones futuras estables en el tiempo.

En este programa de entrenamiento de fuerza explosiva aplicamos cargas bajas (30/50% 1RM) con un número bajo de repeticiones, una ejecución de los ejercicios con una gran velocidad de ejecución del movimiento, lo cual promueve un gran número de adaptaciones para este tipo de entrenamiento. Según el estudio de González-Badillo et al. (2015), la mayoría de los estudios con jugadores jóvenes, implementan cargas elevadas (70/95% 1RM) para mejorar la fuerza y la potencia. Sin embargo, este tipo de entrenamiento de fuerza produce una fatiga excesiva que, si es aplicada en un entrenamiento de fútbol, tiene un efecto negativo a la hora realizar ejercicios posteriores con balón de carácter técnico-táctico.

El programa realizado provocó un efecto positivo en los jugadores de fútbol (+0.4 cm en CMJ,  $p = 0.414$  y -0.4 seg. en 10x5m,  $p = 0.063$ ). Como se puede observar, no fue lo suficientemente significativo a nivel general, a ello se debe un factor importante como es el tiempo de realización del programa. Como se puede observar, el estudio de González-Badillo et al. (2015), muestra que mediante un programa de entrenamiento de 12 semanas de fuerza a gran velocidad en jugadores de fútbol infantiles (40/60% 1 RM / 4 series x 8 reps) producen efectos positivos significativos en la prueba de CMJ ( $p < 0.001$ ,  $d = 1.17$ ) y en la prueba de cambios de dirección, ICODT ( $p < 0.02$ ,  $d = 0.71$ ) y T-test ( $p < 0.01$ ,  $d = 0.77$ ). Además, otro estudio de Wong et al. (2010) plasma que un entrenamiento de fuerza y potencia de 12 semanas en futbolistas de 14 años produce mejoras significativas en la prueba de salto vertical CMJ, el cual aumentó la altura de salto entre el pre y el post test 3.3 cm (5.9%,  $p < 0.001$ ), además de la velocidad del balón golpeado con +4km/h (5.2%,  $p < 0.001$ ) y la prueba de 10 y 30 m de sprint mediante menos de 10 y 11 segundos.

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

Con relación a la comparación entre los estudios previos (González-Badillo et al., 2015; Wong et al., 2010) y el presente, que presenta limitaciones que han influido en la obtención de resultados, se destaca una clara disparidad en el tiempo de ejecución del programa de entrenamiento, con una diferencia de 7 semanas. Este factor ha limitado al presente estudio para alcanzar resultados significativos en los test realizados. Adicionalmente, otro elemento crucial a considerar es que en el día del post test de 10x5 m, la lluvia afectó la ejecución de algunos jugadores. Al realizar cambios de dirección, experimentaron resbalones leves o simplemente no llevaron a cabo el gesto al 100% de sus capacidades por temor a resbalar y, como consecuencia, perder tiempo.

Asimismo, dado que no se trata de futbolistas profesionales, sino de niños de entre 12 y 13 años, durante los días de los tests es posible que hayan participado en actividad física previa al entrenamiento, como por ejemplo en Educación Física en el instituto. Aunque se comunicó el día anterior a la realización de los tests que deberían realizar esfuerzos mínimos previos, es importante recordar que se trata de niños, lo cual puede influir en su capacidad para seguir instrucciones al pie de la letra.

## Conclusión

Los resultados entre el pre y post test revelaron mejoras positivas, aunque no alcanzaron significancia estadística ( $p > 0.05$ ). Se observaron mejoras en la condición física, como evidenciado en los resultados de los tests de salto vertical (+0.4 cm) y Resistencia de Sprint Agudo (RSA) (-0.4 s). Es importante destacar que el programa de entrenamiento de 5 semanas se adaptó adecuadamente a la edad y experiencia previa de los participantes. La integración del entrenamiento de fútbol después de las sesiones de fuerza explosiva se llevó a cabo de manera apropiada. Por otro lado, se sugiere que una duración más extensa del programa podría conducir a mejoras más significativas en la ejecución de los tests. En resumen, este tipo de entrenamiento demostró ser viable y permitió obtener mejoras en los jugadores estudiados, aunque no estadísticamente significativas. Es importante resaltar que este enfoque de entrenamiento es compatible con otros programas técnicos y tácticos.

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

### Referencias bibliográficas

- Alcaraz, P., Elvira, J., & Palao, J. (2009). Características y efectos de los métodos resistidos en el sprint [Characteristics and effects of resisted sprint training methods]. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5, 179-187. <https://doi.org/10.12800/ccd.v4i12.146>
- Alsina, D. A., & Martínez, J. A. (2017). Entrenamiento de la fuerza explosiva en jugadores de fútbol juvenil. *Journal of sport and health research*, 9(3), 329-338.
- Di Giminiani, R., & Visca, C. (2017). Explosive strength and endurance adaptations in young elite soccer players during two soccer seasons. *PLoS ONE*, 12(2), e0171734. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171734>
- Faigenbaum, A. D., Rebullido, T. R., & MacDonald, J. P. (2018). Pediatric Inactivity Triad: A Risky PIT. *Current Sports Medicine Reports*, 17(2), 45-47. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000450>
- González Badillo, J. J., & Ribas-Serna, J. (2019). *Fuerza, velocidad y rendimiento físico y deportivo*. ESM. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=768809>
- Griffiths, B., Grant, J., Langdown, L., Gentil, P., Fisher, J., & Steele, J. (2019). The Effect of In-Season Traditional and Explosive Resistance Training Programs on Strength, Jump Height, and Speed in Recreational Soccer Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 90(1), 95-102. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1563276>
- Johnson, B. A., Salzberg, C. L., & Stevenson, D. A. (2011). A systematic review: Plyometric training programs for young children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2623-2633.
- McBride, J. M., Triplett-McBride, T., Davie, A., & Newton, R. U (2002). The effect of heavy- vs. light-load jump squats on the development of strength, power and speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(1), 75-82
- McQuilliam, S. J., Clark, D. R., Erskine, R. M., & Brownlee, T. E. (2020). Free-Weight Resistance Training in Youth Athletes: A Narrative Review. *Sports Medicine*, 50(9), 1567-1580. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01307-7>
- Negra, Y., Chaabene, H., Hammami, M., Hachana, Y., & Granacher, U. (2016). Effects of High-Velocity Resistance Training on Athletic Performance in Prepuberal

Artículo original. Efectos del entrenamiento de fuerza explosiva en futbolistas sub 14. Vol. 10, n.º 2; p. 300-313, Mayo 2024. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.2.10537>

Male Soccer Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(12), 3290-3297. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001433>

Negra, Y., Chaabene, H., Stöggl, T., Hammami, M., Chelly, M. S., & Hachana, Y. (2020). Effectiveness and time-course adaptation of resistance training vs. Plyometric training in prepubertal soccer players. *Journal of Sport and Health Science*, 9(6), 620-627. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.07.008>

Rønnestad, B. R., Kvamme, N. H., Sunde, A., & Raastad, T. (2008). Short-Term Effects of Strength and Plyometric Training on Sprint and Jump Performance in Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 773. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816a5e86>

Vigne, G., Gaudino, C., Rogowski, I., Alloatti, G., & Hautier, C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *International journal of sports medicine*, 31(5), 304-310. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248320>

Wong, P., Chamari, K., & Wisløff, U. (2010). Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 644-652. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ad3349>